

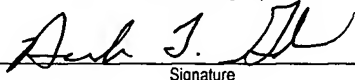
**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re

U.S. Application of:                      Toshiharu MORI and Hideki KAWAI  
For:    GLASS COMPOSITION AND GLASS  
    SUBSTRATE  
  
U.S. Serial No.:                              To Be Assigned  
Confirmation No.:                            To Be Assigned  
Filed:    Concurrently  
Group Art Unit:                                To Be Assigned  
Examiner:                                        To Be Assigned

**MAIL STOP PATENT APPLICATION**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

EXPRESS MAIL MAILING LABEL NO.: EL 794576632 US DATE OF DEPOSIT: AUGUST 4, 2003 I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 on the date indicated above and is addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450  DERRICK T. GORDON _____ Name of Person Mailing Paper or Fee   _____ Signature  August 4, 2003 Date of Signature
--


Dear Sir:

**SUBMISSION OF CERTIFIED**  
**COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No.  
2003-153178, filed May 29, 2003.

Priority benefit under 35 U.S.C. § 119/365 for the Japanese patent application is  
claimed for the above-identified United States patent application.

Respectfully submitted,

By:   
Tung T. Nguyen  
Reg. No. 42,935  
Attorney for Applicants

TNT:TTN:pm

SIDLEY AUSTIN BROWN & WOOD LLP  
717 N. Harwood, Suite 3400  
Dallas, Texas 75201  
Direct: (214) 981-3478  
Main: (214) 981-3300  
Facsimile: (214) 981-3400

August 4, 2003

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 5月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-153178

[ ST.10/C ]:

[ JP2003-153178 ]

出 願 人

Applicant(s):

ミノルタ株式会社

2003年 6月12日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3046066

【書類名】 特許願

【整理番号】 TL04773

【提出日】 平成15年 5月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C03C 3/091

【発明の名称】 ガラス組成物及びガラス基板

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル  
ミノルタ株式会社内

【氏名】 森 登史晴

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル  
ミノルタ株式会社内

【氏名】 河合 秀樹

【特許出願人】

【識別番号】 000006079

【氏名又は名称】 ミノルタ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100085501

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐野 静夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100111811

【弁理士】

【氏名又は名称】 山田 茂樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 024969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9716119

【包括委任状番号】 0000030

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ガラス組成物及びガラス基板

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 重量%で、

$\text{SiO}_2$ : 45～75%、

$\text{Al}_2\text{O}_3$ : 1～20%、

$\text{B}_2\text{O}_3$ : 0～8% (ただし、ゼロを含む)、

$\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3$ : 60～90%、

$\text{R}_2\text{O}$  ( $\text{R} = \text{Li}, \text{Na}, \text{K}$ ) の総量: 0～20% (ただし、ゼロを含む)、

$\text{TiO}_2 + \text{ZrO}_2 + \text{Ln}_x\text{O}_y$ : 0～15% (ただしゼロを含む、また  $\text{Ln}_x\text{O}_y$  はランタノイド金属酸化物及び  $\text{Y}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  からなる群より選ばれた少なくとも 1 つの化合物を意味する)

の各ガラス成分を有することを特徴とするガラス組成物。

【請求項 2】 請求項 1 記載のガラス組成物を用いて作製されたことを特徴とするガラス基板。

【請求項 3】 破壊靱性値  $K_{IC}$  が  $0.90 \text{ (MPa} \cdot \text{m}^{1/2})$  以上で、 $\text{SiO}_2$  溶出量  $A$  が 2.5 インチディスク当たり 10～450 p p b の範囲であり、  
( $\text{SiO}_2$  溶出量  $A$ ) / (破壊靱性値  $K_{IC}$ ) が 3～500 である請求項 2 記載のガラス基板。

【請求項 4】 アルカリ溶出量  $B$  が 2.5 インチディスク当たり 350 p p b 以下である請求項 2 又は 3 に記載のガラス基板。

【請求項 5】 強化処理を行うことなく、比弾性率 ( $E/\rho$ ) が 30 以上、ビッカース硬度  $H_v$  が 500～700、線熱膨張係数  $\alpha$  が  $40 \times 10^{-7} \sim 90 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$  である請求項 2～4 のいずれかに記載のガラス基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はガラス基板及びこれに用いるガラス組成物に関し、より詳細には磁気ディスク、光磁気ディスク、DVD、MDなどの情報記録用媒体や光通信用素子

などの基板として用いるガラス基板及びこれに用いるガラス組成物に関するものである。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来、磁気ディスク用基板としては、デスクトップ用コンピュータやサーバなどの据え置き型にはアルミニウム合金が、他方ノート型コンピュータやモバイル型コンピュータなどの携帯型にはガラス基板が一般に使用されていたが、アルミニウム合金は変形しやすく、また硬さが不十分であるため研磨後の基板表面の平滑性が十分とは言えなかった。さらに、ヘッドが機械的に磁気ディスクに接触する際、磁性膜が基板から剥離しやすいという問題もあった。そこで、変形が少なく、平滑性が良好で、かつ機械的強度の大きいガラス基板が携帯型のみならず据え置き型の機器やその他の家庭用情報機器にも今後広く使用されていくものと予測されている。

#### 【0003】

ガラス基板としては、基板表面のアルカリ元素を他のアルカリ元素と置換することにより圧縮歪みを発生させ、機械的強度を向上させた化学強化ガラスが知られている。しかし化学強化ガラスでは煩雑なイオン交換工程が必要であり、またイオン交換後の再加工が不可能であるため製造歩留を上げることが難しかった。また、ガラス基板にイオン交換性を持たせるために、アルカリイオンの基板中での移動が容易となるようにしていたので、基板表面のアルカリイオンが、磁性膜を成膜する際の加熱工程時に表面に移動して溶出したり、あるいは磁性膜を侵食したり、磁性膜の付着強度を劣化させたりする問題があった。

#### 【0004】

一方、化学強化処理を行わない一般的なガラス基板としてはソーダライム基板があるが、このソーダライム基板を情報記録用基板として用いるには機械的強度、化学的耐久性が不十分であった。また、液晶基板などに使用されているガラス材料では、高温での熱安定性を維持するため無アルカリあるいは低アルカリ化によって線熱膨張係数を低く抑えているので、SUS鋼などでできたクランプやスピンドルモータ部材の線熱膨張係数との差が大きく、記録媒体の記録装置への取付

け時や情報記録時に不具合が生じることがあった。また機械的強度が不十分であるため情報記録用基板へ適用は困難であった。

#### 【0005】

また光フィルタや光スイッチなどの光通信用素子でも基板としてガラス基板が用いられているが、ガラス基板から溶出したアルカリ成分によって前記素子が劣化することがあった。また、ガラス基板上に形成される膜の密度が大きくなるほど、温度・湿度の変化による波長シフトが抑制されるところ、従来広く用いられている真空蒸着法では形成できる膜の密度に限界があった。

#### 【0006】

さらには、ガラス基板を情報記録用として用いる場合に、情報記録用膜をガラス基板上に形成する際、表面に加わえられる圧力や加熱、衝撃によりガラス基板にクラックが入り、製品の歩留まりが低下することがあった。

#### 【0007】

##### 【特許文献1】

特開 2 0 0 1 - 1 9 4 6 6 号公報（特許請求の範囲の欄、表 1 ～ 表 5  
）

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明はこのような従来の問題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、強化処理を行うことなく高い機械的強度を有し、またアルカリ溶出量が少なく、そして線熱膨張係数がモータ部材のそれに近く、さらには高い破壊靱性を有すると共に所定の表面硬度を有し、加工性および生産性に優れたガラス基板及びこれに用いるガラス組成物を提供することにある。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明によれば、重量%で、 $\text{SiO}_2$ ：45～75%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ ：1～20%、 $\text{B}_2\text{O}_3$ ：0～8%（ただし、ゼロを含む）、 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3$ ：60～90%、 $\text{R}_2\text{O}$ （ $\text{R} = \text{Li}, \text{Na}, \text{K}$ ）の総量：0～20%（ただし、ゼロを含む）、 $\text{TiO}_2 + \text{ZrO}_2 + \text{Ln}_x\text{O}_y$ ：0～15%（ただしゼロを含む、また



$L n_x O_y$ はランタノイド金属酸化物及び $Y_2O_3$ 、 $Nb_2O_5$ 、 $Ta_2O_5$ からなる群より選ばれた少なくとも1つの化合物を意味する)の各ガラス成分を有することを特徴とするガラス組成物が提供される。なお、以下「%」は特に断りのない限り「重量%」を意味するものとする。

## 【 0 0 1 0 】

また本発明によれば、前記ガラス組成物から作製したことを特徴とするガラス基板が提供される。

## 【 0 0 1 1 】

ここで、基板の割れや欠けを一層防止し、また化学的耐久性を向上させ、さらには生産性を上げる観点から、破壊靱性値 $Kc$ を $0.90 (MPa \cdot m^{1/2})$ 以上、 $SiO_2$ 溶出量 $A$ を2.5インチディスク当たり $10 \sim 450 ppb$ の範囲とし、 $(SiO_2 \text{溶出量 } A) / (破壊靱性値 } Kc)$ を $3 \sim 500$ の範囲とするのが好ましい。

## 【 0 0 1 2 】

また、アルカリ溶出量 $B$ を2.5インチディスク当たり $350 ppb$ 以下とするのが好ましい。

## 【 0 0 1 3 】

さらには、強化処理を行うことなく、比弾性率 $(E/\rho)$ を30以上、ビッカース硬度 $Hv$ を $500 \sim 700$ 、線熱膨張係数 $\alpha$ を $40 \times 10^{-7} \sim 90 \times 10^{-7} / ^\circ C$ とするのが好ましい。

## 【 0 0 1 4 】

なお、破壊靱性値 $Kc$ は、ビッカース硬度試験機を用いて、荷重 $500 g$ 、負荷時間 $15 sec$ の条件下にてビッカース圧子にて圧痕をつけ下記式から算出した(図2を参照)。

$$Kc = 0.018 (E/Hv)^{1/2} (P/C^{3/2}) = 0.026 E^{1/2} P^{1/2} a / C^{3/2}$$

(式中、 $Kc$ :破壊靱性値( $Pa \cdot m^{1/2}$ )、 $E$ :弾性率( $Pa$ )、 $Hv$ :ビッカース硬度( $Pa$ )、 $P$ :押し込み荷重( $N$ )、 $C$ :クラック長さの平均の半分( $m$ )、 $a$ :圧痕の対角線長さの平均の半分( $m$ ))

## 【 0 0 1 5 】

また、 $\text{SiO}_2$ 溶出量A及びアルカリ溶出量Bは、酸化セリウムで表面を研磨してRa値が2nm以下の平滑面とした後表面を洗浄した試料ガラスを、80℃の逆浸透膜水50ml中に24h浸漬した後、ICP発光分光分析装置でその溶出液を分析し算出した値である。したがってアルカリ溶出量はLi, Na, K溶出量の総量である。なお試料ガラスは2.5インチディスク基板と略同一の表面積のものをを用いた。比弾性率( $E/\rho$ )はヤング率Eを比重 $\rho$ で割った値であって、ヤング率はJIS R 1602ファインセラミックスの弾性試験方法の動的弾性率試験方法に準じて測定し、比重 $\rho$ はアルキメデス法により25℃の蒸留水中で測定したものである。またビッカース硬度Hvは、ビッカース硬度試験機を用い荷重100g、負荷時間15secの条件下にて測定した値である。線熱膨張係数 $\alpha$ は、示差膨張測定装置を用いて、荷重：5g、温度範囲：25～100℃、昇温速度：5℃/minの条件で測定した値である。

【0016】

#### 【発明の実施の形態】

本発明者等は、強化処理を行うことなくガラス基板の剛性を大きくすると共に、線熱膨張係数を従来よりも大きくしながらアルカリ溶出量・ $\text{SiO}_2$ 溶出量は少なくし、さらには化学的耐久性を向上させ、破壊靱性値を大きくするべく鋭意検討を重ねた。この結果、ガラスのマトリックス成分として $\text{SiO}_2$ を用い、そこに所定量の $\text{Al}_2\text{O}_3$ 及び $\text{B}_2\text{O}_3$ を含有させてガラスの骨格を形成することにより所定の剛性が得られ、また特定のアルカリ金属酸化物の総含有量を特定の範囲にすることにより、線熱膨張係数を高くできると同時にアルカリ溶出量を抑えられ、さらには $(\text{TiO}_2 + \text{ZrO}_2 + \text{Ln}_x\text{O}_y)$ の含有量を所定範囲とすることにより高い比弾性率と破壊靱性値を得られることを見出し本発明をなすに至った。

【0017】

以下、本発明に係るガラス組成物の成分についてその限定した理由について説明する。まず $\text{SiO}_2$ はガラスのマトリックスを形成する成分である。その含有量が45%未満では、ガラスの構造が不安定となり化学的耐久性が劣化すると共に、熔融時粘性特性が悪くなり成形性に支障を来す。一方含有量が75%を超えると、熔融性が悪くなり生産性が低下すると共に、十分な剛性が得られなくなる

。そこで含有量を45～75%の範囲と定めた。より好ましい範囲は50～72%の範囲である。

## 【0018】

$Al_2O_3$ はガラスのマトリックス中に入り、ガラス構造を安定化させ、化学的耐久性を向上させる効果を奏する。含有量が1%未満では十分な安定化効果が得られない。他方20%を超えると溶融性が悪くなり、生産性に支障を来す。そこで含有量を1～20%の範囲と定めた。より好ましい範囲は3～16%の範囲である。

## 【0019】

$B_2O_3$ は溶融性を改善し生産性を向上させると共に、ガラスマトリックス中に入りガラス構造を安定化させ、化学的耐久性を向上させる効果を奏する。含有量が8%を超えると、溶融時粘性特性が悪くなり、成形性に支障を来すと共に、ガラスが不安定になる。そこで含有量を8%以下（ただしゼロを含む）の範囲と定めた。より好ましい上限値は6%であり、好ましい下限値は1.2%である。

## 【0020】

ガラスの骨格成分であるこれら3つのガラス成分の総量が60%より少ないと、ガラスの構造が脆弱となる一方、前記総量が90%を超えると、溶融性が低下し生産性が落ちる。そこで前記総量を60～90%の範囲と定めた。より好ましい範囲は68～88%の範囲である。

## 【0021】

アルカリ金属酸化物 $R_2O$  ( $R=Li, Na, K$ )は、溶融性を改善し、線熱膨張係数を増大させる効果を奏する。アルカリ金属酸化物の総量が20%超えるとガラス骨格間に分散されるアルカリ量が過剰となりアルカリ溶出量が増大し、化学的耐久性が著しく低下する。そこでアルカリ金属酸化物の総量を20%以下と定めた。より好ましい範囲は8～18%の範囲である。また、アルカリ溶出量を低減する、いわゆるアルカリ混合効果を得るためには、前記アルカリ金属酸化物の各成分の下限含有量をそれぞれ0.1%とするのが望ましい。一方、化学的耐久性および溶融安定性の観点から、上限含有量を $Li_2O$ と $Na_2O$ とは15%、 $K_2O$ は10%とするのが望ましい。

## 【0022】

$TiO_2$ はガラスの構造を強固にし、剛性を向上させると共に溶融性を改善する効果を奏する。また $ZrO_2$ もガラスの構造を強固にし剛性を向上させると共に化学的耐久性を向上させる効果を奏する。そして $Ln_xO_y$ はガラスの構造を堅固にし剛性および靱性を向上させる効果を奏する。なお、この $Ln_xO_y$ はランタノイド金属酸化物及び $Y_2O_3$ 、 $Nb_2O_5$ 、 $Ta_2O_5$ からなる群より選ばれた少なくとも1つの化合物を意味し、ランタノイド金属酸化物としては、 $Ln_2O_3$ や $LnO$ などが種類があり、 $Ln$ としては $La$ 、 $Ce$ 、 $Er$ 、 $Pr$ 、 $Nd$ 、 $Pm$ 、 $Sm$ 、 $Eu$ 、 $Gd$ 、 $Tb$ 、 $Dy$ 、 $Ho$ 、 $Tm$ 、 $Yb$ 、 $Lu$ などが挙げられる。ここで $(TiO_2 + ZrO_2 + Ln_xO_y)$ が15%を超えるとガラスが不安定となり、靱性が大幅に低下すると共に失透傾向が高まり生産性が著しく低下する。そこでこれらの総量を15%以下と定めた。より好ましい総量は1～14%の範囲である。

## 【0023】

また、本発明のガラス組成物では、2価の金属酸化物 $R'O$  ( $R' : Mg, Ca, Sr, Ba, Zn$ )の1種または2種以上を必要によりさらに特定量含有させてもよい。これらの成分を含有させる理由及びその好適含有量は以下の通りである。

## 【0024】

$MgO$ は剛性を上げると共に溶融性を改善する効果を奏する。含有量が10%を超えるとガラス構造が不安定となり、溶融生産性が低下すると共に化学的耐久性が低下するおそれがある。したがって含有量は0～10%の範囲が好ましい。より好ましい上限値は8%である。

## 【0025】

また $CaO$ は線熱膨張係数及び剛性を上げると共に溶融性を改善する効果を奏する。含有量が10%を超えると、ガラス構造が不安定となり溶融生産性が低下すると共に化学的耐久性が低下するおそれがある。したがって含有量は0～10%の範囲が好ましい。より好ましい上限値は8%である。

## 【0026】

S r O は線熱膨張係数を上げ、ガラス構造を安定化すると共に、溶融性を改善する効果を奏する。含有量が 8 % を超えるとガラス構造が不安定となるおそれがある。したがって含有量は 0 ~ 8 % の範囲が好ましい。より好ましい上限値は 6 % である。

## 【 0 0 2 7 】

B a O は S r O を同じ効果を奏し、その含有量が 8 % を超えるとガラス構造が不安定となるおそれがある。したがって含有量は 0 ~ 8 % の範囲が好ましい。より好ましい上限値は 6 % である。

## 【 0 0 2 8 】

Z n O は化学的耐久性及び剛性を上げると共に溶融性を改善する効果を奏する。含有量が 6 % を超えると、ガラス構造が不安定となり溶融生産性が低下すると共に化学的耐久性が低下するおそれがある。したがって含有量は 0 ~ 6 % の範囲が好ましい。より好ましい上限値は 5 % である。

## 【 0 0 2 9 】

なお、これら 2 価の金属酸化物 R' O ( R' : M g , C a , S r , B a , Z n ) の総量は 1 2 % 以下であることが好ましい。総量が 1 2 % を超えると、ガラス構造が不安定となり溶融生産性が低下すると共に化学的耐久性が低下するおそれがあるからである。R' O の総量のより好ましい上限値は 1 0 % である。

## 【 0 0 3 0 】

本発明のガラス組成物には、S b <sub>2</sub> O <sub>3</sub> などの清澄剤を 2 % 以下の範囲でさらに添加してもよい。その他必要により従来公知のガラス成分及び添加剤を本発明の効果を害しない範囲で添加しても構わない。

## 【 0 0 3 1 】

次に本発明のガラス基板について説明する。本発明のガラス基板の大きな特徴は前記ガラス組成物を用いて製造したことにある。ガラス基板の製造方法に特に限定はなく、これまで公知の製造方法を用いることができる。例えば、各成分の原料として各々相当する酸化物、炭酸塩、硝酸塩、水酸化物等を使用し、所望の割合に秤量し、粉末で十分に混合して調合原料とする。これを例えば 1 , 3 0 0 ~ 1 , 5 5 0 ° C に加熱された電気炉中の白金坩堝などに投入し、溶融清澄後、攪

拌均質化して予め加熱された鋳型に鋳込み、徐冷してガラスブロックにする。次に、ガラス転移点付近まで再加熱し、徐冷して歪み取りを行う。そして得られたガラスブロックを円盤形状にスライスして、内周および外周を同心円としてコアドリルを用いて切り出す。あるいは溶融ガラスをプレス成形して円盤状に成形する。そして、このようにして得られた円盤状のガラス基板は、さらにその両面を粗研磨および研磨された後、水、酸、アルカリの少なくとも1つの液で洗浄されて最終的なガラス基板とされる。

#### 【0032】

ここで、本発明のガラス基板を例えば情報記録用媒体の基板として用いる場合に、ヘッドの浮上量や記録媒体の膜厚を小さくする観点などから、研磨工程後のガラス基板の表面粗度  $R_a$  を  $1\text{ nm}$  以下とし、且つ洗浄工程後の表面粗度  $R_a'$  を表面粗度  $R_a$  の  $1.5$  倍以下とするのが好ましい。アルカリ成分を多く含む、強化処理を行ったガラス基板の場合には、研磨により表面粗度  $R_a$  を  $1\text{ nm}$  以下にすることは可能であるが、次の洗浄工程において、水や酸、アルカリで基板表面を表面洗浄したときに、化学的耐久性が低いため表面が激しく浸食される結果、洗浄工程後の表面粗度  $R_a'$  が大きくなってしまう。一方、強化処理しないガラス基板では一般に、基板の表面および内部の組成が均質であるので、洗浄工程においても基板の表面粗度  $R_a'$  は大きくは変化しない。このため、ガラス成分を最適化することにより洗浄工程後の表面粗度  $R_a'$  を研磨工程後の表面粗度  $R_a$  の  $1.5$  倍以下とすることも可能となる。

#### 【0033】

本発明に係るガラス基板ではつぎの諸物性を満足しているのが好ましい。まず、破壊靱性値  $K_{IC}$  は  $0.90$  以上であるのが好ましい。ガラス基板を情報記録用媒体として用いる場合、破壊靱性値  $K_{IC}$  が  $0.90$  未満であると、ガラス基板表面に磁性膜などの記録膜を形成する工程において加えられる圧力などによりガラス基板にひび割れが生じることがあるからである。また、破壊靱性値  $K_{IC}$  が  $0.90$  未満であると、基板の機械加工において基板が損傷を受けやすくなり、加工歩留まりが大きく低下する。破壊靱性値  $K_{IC}$  のより好ましい下限値は  $0.92$  である。

## 【 0 0 3 4 】

$\text{SiO}_2$ 溶出量Aは2.5インチディスク当たり10～450ppbの範囲が好ましい。 $\text{SiO}_2$ はガラス骨格の主成分であるから、 $\text{SiO}_2$ 溶出量Aはガラスの耐水性、すなわち水に対する安定度を示す一つの指標となる。 $\text{SiO}_2$ 溶出量Aが10ppbより少ないと、加工レート（加工取代／時間）が低く、生産性が低下する。一方、 $\text{SiO}_2$ 溶出量Aが450ppbより多いと耐水性に劣り、製造工程における研磨や洗浄工程での生産安定性が低下し、また大気中の水分による影響を受けやすいので保存安定性が悪くなる。 $\text{SiO}_2$ 溶出量Aのより好ましい範囲は、2.5インチディスク当たり11～400ppbの範囲である。

## 【 0 0 3 5 】

また、高品位なサブストレート面品質を確保し、且つ高い生産性を得る観点からは、 $(\text{SiO}_2\text{溶出量A}) / (\text{破壊靱性値Kc})$ を3～500の範囲とすることが推奨される。 $(\text{SiO}_2\text{溶出量A}) / (\text{破壊靱性値Kc})$ が500より大きいと、化学的耐久性が低くまた基板の欠けや割れが発生し加工歩留まりが悪くなり、他方 $(\text{SiO}_2\text{溶出量A}) / (\text{破壊靱性値Kc})$ が3より小さいと、化学的耐久性は向上するものの加工性が低下し生産性が落ちることがあるからである。 $(\text{SiO}_2\text{溶出量A}) / (\text{破壊靱性値Kc})$ のより好ましい範囲は5～450の範囲である。

## 【 0 0 3 6 】

アルカリ溶出量Bは2.5インチディスク当たり350ppb以下が好ましい。アルカリ溶出量Bが350ppbより多いと、ガラス基板を情報記録用媒体として用いた場合に、ガラス基板表面に形成される磁性膜などの記録膜が、溶出したアルカリ成分によって劣化するからである。より好ましいアルカリ溶出量Aは320ppb以下である。

## 【 0 0 3 7 】

比弾性率( $E/\rho$ )は30以上であるのが好ましい。強化処理を行っていないガラス基板では機械的強度は基板の剛性に依存するため、比弾性率が30よりも小さいと、基板の機械的強度が不十分となり、HDD搭載時に外部から衝撃を受けた際、HDD部材との締結部分から破損しやすくなるからである。より好まし

い比弾性率 ( $E/\rho$ ) は 32 以上である。

【0038】

ビッカース硬度  $H_v$  は 500～700 の範囲が好ましい。ビッカース硬度  $H_v$  が 500 よりも小さいと、衝撃による破損や製造工程内での損傷が生じやすくなる。一方、ビッカース硬度  $H_v$  が 700 よりも大きいと、ガラス基板の研磨加工において研磨レート低下し、所望の平滑面が得られにくくなる共に、研磨加工後のテープテクスチャー加工による表面形状の調整やテープもしくはスクラブ洗浄処理による表面欠陥修正などが困難となるからである。ビッカース硬度をこのような範囲とするには、例えば目的とする主物性を劣化させない範囲で、ガラス中のイオン充填率を高めるように成分比率を調整すればよい。ビッカース硬度  $H_v$  のより好ましい下限値は 520 であり、より好ましい上限値は 680 である。

【0039】

線熱膨張係数  $\alpha$  は  $40 \times 10^{-7} \sim 90 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$  の範囲が好ましい。線熱膨張係数  $\alpha$  がこの範囲から外れると、ガラス基板を用いた情報記録用媒体を取り付ける駆動部の材料の線熱膨張係数との差が大きくなって、情報記録用媒体の固定部に応力が発生し、基板の破損や基板の変形による記録位置のズレが発生し、記録の読み書きができなくなるからである。線熱膨張係数のより好ましい下限値は  $62 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$  であり、より好ましい上限値は  $88 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$  である。

【0040】

また、ガラス溶液を 1, 500℃ で 24 時間保持したときの重量減少率は 8.0% 未満とするのが好ましい。重量減少率が 8.0% 以上であると、物性安定性および生産性が低下するからである。

【0041】

さらに、本発明のガラス基板では、ガラス転移温度  $T_g$  を 600℃ 以下とし、溶融成形時における生産性などの観点から液相温度  $T_L$  を 1, 300℃ 以下とし、さらにガラスの溶融粘性  $\log \eta = 2$  となる温度  $T_{\log \eta = 2}$  を 1, 550℃ 以下とするのが好ましい。ガラス転移温度、液相温度及び  $T_{\log \eta = 2}$  をこのような範囲とするには、例えばガラス転移温度については、骨格成分である  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  の総量及びそれら比率、そしてガラス転移温度を大幅に低下さ



せる成分であるアルカリ金属酸化物の添加量を、目的とする主物性を劣化させない範囲で調整すればよい。ガラスの液相温度については、過剰に添加するとガラスが不安定になる成分の総量及び比率を調整してやればよい。 $T_{\log \eta=2}$ については、目的とする主物性を劣化させない範囲で、粘性を高める主成分である  $\text{SiO}_2$  と粘性を改善する成分との添加比率を調整すればよい。

## 【0042】

本発明のガラス基板は、その大きさに限定はなく3.5, 2.5, 1.8インチ、あるいはそれ以下の小径ディスクとすることもでき、またその厚さは2mmや1mm、0.63mm、あるいはそれ以下といった薄型とすることもできる。

## 【0043】

次に、本発明のガラス基板を用いた情報記録用媒体について説明する。情報記録用媒体の基板として本発明のガラス基板を用いると、耐久性および高記録密度が実現される。以下、図面に基づき情報記録用媒体について説明する。

## 【0044】

図1は磁気ディスクの斜視図である。この磁気ディスクDは、円形のガラス基板1の表面に磁性膜2を直接形成したものである。磁性膜2の形成方法としては従来公知の方法を用いることができ、例えば磁性粒子を分散させた熱硬化性樹脂を基板上にスピコートして形成する方法や、スパッタリング、無電解めっきにより形成する方法が挙げられる。スピコート法での膜厚は約0.3~1.2 $\mu\text{m}$ 程度、スパッタリング法での膜厚は0.04~0.08 $\mu\text{m}$ 程度、無電解めっき法での膜厚は0.05~0.1 $\mu\text{m}$ 程度であり、薄膜化および高密度化の観点からはスパッタリング法および無電解めっき法による膜形成が好ましい。

## 【0045】

磁性膜に用いる磁性材料としては、特に限定はなく従来公知のものが使用できるが、高い保持力を得るために結晶異方性の高いCoを基本とし、残留磁束密度を調整する目的でNiやCrを加えたCo系合金などが好適である。具体的には、Coを主成分とするCoPt、CoCr、CoNi、CoNiCr、CoCrTa、CoPtCr、CoNiPtや、CoNiCrPt、CoNiCrTa、CoCrPtTa、CoCrPtB、CoCrPtSiOなどが挙げられる。磁

性膜は、非磁性膜（例えば、Cr、CrMo、CrVなど）で分割しノイズの低減を図った多層構成（例えば、CoPtCr/CrMo/CoPtCr、CoCrPtTa/CrMo/CoCrPtTaなど）としてもよい。上記の磁性材料の他、フェライト系、鉄-希土類系や、SiO<sub>2</sub>、BNなどからなる非磁性膜中にFe、Co、FeCo、CoNiPt等の磁性粒子を分散された構造のグラニューラーなどであってもよい。また、磁性膜は、内面型および垂直型のいずれの記録形式であってもよい。

## 【0046】

また、磁気ヘッドの滑りをよくするために磁性膜の表面に潤滑剤を薄くコーティングしてもよい。潤滑剤としては、例えば液体潤滑剤であるパーフロロポリエーテル（PFPE）をフレオン系などの溶媒で希釈したものが挙げられる。

## 【0047】

さらに必要により下地層や保護層を設けてもよい。磁気ディスクにおける下地層は磁性膜に応じて選択される。下地層の材料としては、例えば、Cr、Mo、Ta、Ti、W、V、B、Al、Niなどの非磁性金属から選ばれる少なくとも一種以上の材料が挙げられる。Coを主成分とする磁性膜の場合には、磁気特性向上等の観点からCr単体やCr合金であることが好ましい。また、下地層は単層とは限らず、同一又は異種の層を積層した複数層構造としても構わない。例えば、Cr/Cr、Cr/CrMo、Cr/CrV、NiAl/Cr、NiAl/CrMo、NiAl/CrV等の多層下地層としてもよい。

## 【0048】

磁性膜の摩耗や腐食を防止する保護層としては、例えば、Cr層、Cr合金層、カーボン層、水素化カーボン層、ジルコニア層、シリカ層などが挙げられる。これらの保護層は、下地層、磁性膜など共にインライン型スパッタ装置で連続して形成できる。また、これらの保護層は、単層としてもよく、あるいは、同一又は異種の層からなる多層構成としてもよい。なお、上記保護層上に、あるいは上記保護層に替えて、他の保護層を形成してもよい。例えば、上記保護層に替えて、Cr層の上にテトラアルコキシランをアルコール系の溶媒で希釈した中に、コロイダルシリカ微粒子を分散して塗布し、さらに焼成して酸化ケイ素（SiO<sub>2</sub>）

層を形成してもよい。

【 0 0 4 9 】

以上、情報記録用媒体の一実施態様として磁気ディスクについて説明したが、情報記録用媒体はこれに限定されるものではなく、光磁気ディスクや光ディスクなどにも本発明のガラス基板を用いることができる。

【 0 0 5 0 】

また、本発明のガラス基板は光通信用素子にも好適に使用できる。本発明のガラス基板では、アルカリ溶出量が 2.5 インチディスク当たり 350 p p b 以下と少なく、基板から溶出したアルカリ成分によって基板上の膜が劣化することがない。また、従来のガラス基板に比べて線熱膨張係数が  $40 \times 10^{-7} \sim 90 \times 10^{-7} / ^\circ\text{C}$  の範囲と大きいので、蒸着工程で加熱されたガラス基板が冷却されて縮む量が大きくなり、このガラス基板の収縮により基板表面に形成された膜が圧縮されてその密度が大きくなる。この結果、温度・湿度の変化による波長シフトが抑制される。

【 0 0 5 1 】

以下、波長多重分割（「DWDM」；Dense Wavelength Division Multiplexing）用の光フィルタを例に本発明のガラス基板を用いた光通信用素子について説明する。誘電体多層膜を用いた光フィルタは高屈折率層と低屈折率層とを有し、これらの層を積層した構造を有している。これらの層を形成する方法としては、特に限定はなく従来公知の方法、例えば真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法、イオンビームアシスト法などを用いることができる。この中でも生産性が高いことから真空蒸着法が推奨される。真空蒸着は、真空中で蒸着材料を加熱し、発生した蒸気を基体上に凝縮・付着させて薄膜を形成する方法である。蒸着材料の加熱方法には、抵抗加熱、外熱ルツボ、電子ビーム、高周波、レーザーなどの各種方法がある。具体的な蒸着条件として、真空度は  $1 \times 10^{-3} \sim 5 \times 10^{-3}$  Pa 程度である。蒸着中は真空度が一定となるように電磁弁を制御して導入酸素量を調整する。そして層厚モニターにより所定層厚となったところでシャッターを閉じて蒸着を終了する。

【 0 0 5 2 】

各膜厚としては特に限定はないが、光学的膜厚が波長の $1/4$ とするのが基本であって、一般的に $1\mu\text{m}$ 程度までである。また、総層数は一般的に100層を超える。用いる膜材料としては例えば、誘電体や半導体、金属であって、この中でも誘電体が特に好ましい。

## 【0053】

以上、本発明のガラス基板を用いた光通信用素子の一実施態様としてDWDM用の光フィルタについて説明したが、光通信用素子はこれに限定されるものではなく、本発明のガラス基板は光スイッチ、合分波素子などの光通信用素子にも使用できる。

## 【0054】

## 【実施例】

実施例1～40，比較例1～5

定められた量の原料粉末を白金るつぽに秤量して入れ、混合したのち、電気炉中で $1,550^{\circ}\text{C}$ で溶解した。原料が十分に溶解したのち、攪拌羽をガラス融液に挿入し、約1時間攪拌した。その後、攪拌羽を取り出し、30分間静置したのち、治具に融液を流しこむことによってガラスブロックを得た。その後各ガラスのガラス転移点付近までガラスブロックを再加熱し、徐冷して歪取りを行った。得られたガラスブロックを約 $1.5\text{mm}$ の厚さ、 $2.5$ インチの円盤形状にスライスし、内周、外周を同心円としてカッターを用いて切り出した。そして、両面を粗研磨及び研磨、洗浄を行って実施例及び比較例のガラス基板を作製した。作製したガラス基板について各種物性評価を行った。なお、「加工性」については作製したガラス基板を目視により観察し、キズの無かった場合を「◎」、微小なキズがあった場合を「○」、割れや欠けのあった場合を「×」とした。その他の物性評価方法は前記の通りである。結果を合わせて表1～表3に示す。

## 【0055】

【表1】

ガラス組成(重量%)	実施例														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
SiO <sub>2</sub>	67.8	68.0	68.8	68.8	68.8	68.8	68.8	66.8	66.8	66.8	66.8	62.5	64.0	69.1	70.6
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9.4	9.2	9.3	9.3	10.5	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	9.3	15.4	13.9	11.1	9.8
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.4	5.3	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.0	5.0	2.7	2.7
Li <sub>2</sub> O	5.0	4.9	5.4	5.0	5.0	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5	6.0	6.0	6.0	6.0
Na <sub>2</sub> O	5.6	5.4	6.0	5.5	5.5	5.0	5.0	6.0	5.0	5.4	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
K <sub>2</sub> O	2.8	2.7	3.0	2.8	2.8	2.5	2.5	2.5	2.8	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
MgO															
CaO															
SrO															
BaO															
ZnO															
TiO <sub>2</sub>	1.9	1.9	1.9	3.4	1.9	3.8	3.1	1.0	0.4	0.4	1.0	1.9	1.9	1.9	1.9
ZrO <sub>2</sub>	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.0	2.3	1.0	0.4	0.4	1.0	0.6	0.6	0.6	0.6
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>							0.8	1.3	0.5	0.5	1.3	0.7	0.7	0.7	0.7
Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>															
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>						1.4									
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		2.4						3.0	5.0	5.0	3.0				
Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>															
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.3	0.3	0.3		0.3	0.3	0.3	0.3			0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	82.4	80.4	81.4	81.4	82.6	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	82.9	82.9	82.9	82.9
R <sub>2</sub> O:Li <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O	13.4	13.1	14.5	13.3	13.3	12.0	12.0	12.0	12.3	12.4	12.0	13.5	13.5	13.5	13.5
TiO <sub>2</sub> +ZrO <sub>2</sub> +Ln <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.8	6.2	3.8	5.3	3.8	6.3	6.2	6.2	6.2	6.2	6.2	3.2	3.2	3.2	3.2
破壊靱性 K <sub>IC</sub>	1.02	1.22	1.06	0.98	1.08	0.96	1.26	1.02	1.06	1.08	1.07	1.22	1.15	1.24	1.17
SiO <sub>2</sub> 溶出量A(ppb)	46	61	45	59	52	138	11	109	84	218	322	185	141	81	65
A/K <sub>IC</sub>	45.1	50.0	42.3	60.0	48.1	143.8	8.7	106.4	79.0	201.5	301.2	151.6	122.9	65.5	55.5
加工性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎
アルカリ溶出量B(ppb)	147	161	198	162	128	132	135	128	127	163	173	177	158	222	235
比弾性率(E/ρ)	33.5	33.3	33.5	33.9	33.5	34.2	33.4	32.8	33.1	32.4	32.8	33.8	33.7	33.4	33.3
ビッカース硬度 Hv	577	591	587	589	581	589	586	577	575	566	569	573	578	559	566
線膨張係数α(X10 <sup>-7</sup> /°C)	67.4	66.1	71.9	66.6	68.0	65.9	64.7	64.8	66.1	66.8	65.8	70.6	70.5	69.8	70.6

【0056】

【表 2】

ガラス組成(重量%)	実施例																			29	30
	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		
SiO <sub>2</sub>	62.5	62.5	69.1	69.1	69.8	68.8	69.8	67.8	67.8	67.8	67.8	67.8	67.8	67.8	67.8	67.8	67.8	67.8	67.8	66.8	66.8
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.9	13.9	9.6	9.6	13.1	12.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.8	11.3	11.3
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.0	5.0	2.7	2.7	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.4	3.4
Li <sub>2</sub> O	5.5	6.5	5.5	6.5	4.7	5.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.5	4.5
Na <sub>2</sub> O	5.0	5.0	5.0	5.0	5.4	5.7	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.0	5.0
K <sub>2</sub> O	2.5	2.5	2.5	2.5	3.4	3.1	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.5	2.5
MgO								2.0													
CaO									2.0												
SrO										2.0											
BaO											2.0										
ZnO												2.0									
TiO <sub>2</sub>	1.9	0.4	1.9	0.4			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.8	3.8
ZrO <sub>2</sub>	0.6	0.4	0.6	0.4																1.0	1.0
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.7	0.5	0.7	0.5																2.4	1.4
Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>																					
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>																					
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2.0	3.0	2.0	3.0																	
Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>																					
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.3	0.3	0.3	0.3		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	81.4	81.4	81.4	81.4	86.4	85.1	85.1	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	83.1	81.4	81.4
R <sub>2</sub> O:Li <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O	13.0	14.0	13.0	14.0	13.6	14.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.6	12.0	12.0
TiO <sub>2</sub> +ZrO <sub>2</sub> +LnOy	5.2	4.2	5.2	4.2	0.0	0.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	6.2	6.2
硬度 Kc	1.13	1.05	1.22	1.11	1.37	1.43	1.39	1.45	1.30	1.28	1.18	1.38	1.12	1.07	1.32						
SiO <sub>2</sub> 溶出量 A(ppb)	156	176	107	68	75	82	65	72	89	85	110	56	88	155	148						
A/Kc	137.7	168.3	87.8	61.2	54.9	57.3	46.9	49.7	68.5	66.4	93.2	40.6	77.0	144.6	112.1						
加工性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎						
アルカリ溶出量 B(ppb)	161	200	286	317	179	198	169	188	178	199	202	158	192	176	181						
比弾性率(E/ρ)	33.4	33.6	33.1	33.2	33.7	33.8	33.2	33.8	33.9	32.9	32.9	33.3	32.8	33.0	33.0						
ビッカース硬度 Hv	571	572	557	555	678	587	568	577	573	566	559	588	563	569	567						
線膨張係数 α(×10 <sup>-7</sup> /°C)	68.5	72.5	69.5	72.8	67.3	68.4	66.3	65.4	67.8	67.8	67.5	65.8	66.9	67.1	64.3						

【0057】

【表 3】

ガラス組成(重量%)	実施例										比較例				
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	1	2	3	4	5
SiO <sub>2</sub>	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8	66.8	50.8	43.6	77.1	45.0	88.2
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11.3	13.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	11.3	13.3	10.6	14.5	8.0	22.0	14.8
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.4	1.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	1.4	6.6		5.1		10.5
Li <sub>2</sub> O	5.7	5.7	4.5	4.5	4.5	4.5	6.5	2.5	6.5	4.5	4.2		5.5	12.1	4.2
Na <sub>2</sub> O	6.2	6.2	5.0	5.0	5.0	5.0	3.0	7.0	5.0	5.0	4.7		1.2	6.5	1.6
K <sub>2</sub> O	3.1	3.1	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	0.5	2.5	2.4		3.1	3.2	2.7
MgO											2.2	12.4		4.2	
CaO			3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.2	9.8			
SrO														2.1	
BaO														3.3	
ZnO															
TiO <sub>2</sub>	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	3.3	6.6		1.6	
ZrO <sub>2</sub>	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	6.2	10.3			
La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.7	0.7	0.7				0.7	0.7	0.7	0.7	6.6				
Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>				0.7											
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>					0.7										
Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>												2.8			
Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>															
Sb <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3				
SiO <sub>2</sub> +Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	81.4	68.0	58.1	90.2	67.0	91.5
R <sub>2</sub> O:Li <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O+K <sub>2</sub> O	15.0	15.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	11.3	0.0	9.8	21.8	8.5
TiO <sub>2</sub> +ZrO <sub>2</sub> +Ln <sub>x</sub> O <sub>y</sub>	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	16.1	19.7	0.0	1.6	0.0
破壊靱性 Kc	103	120	108	111	105	103	105	111	106	109	0.77	0.87	1.11	0.85	0.79
SiO <sub>2</sub> 溶出量A(ppb)	122	88	99	85	102	80	120	90	121	158	2100	620	3	820	1080
A/Kc	119.0	73.2	91.7	76.6	97.1	77.7	114.3	81.1	114.2	143.1	2727.3	712.6	2.7	984.7	1367.1
加工性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	×	×	×	×
アルカリ溶出量B(ppb)	308	307	138	123	142	100	158	112	158	156	400	0	620	880	510
比弾性率(E/ρ)	33.1	32.9	33.2	33.4	33.5	33.0	34.5	32.9	33.8	33.1	31.2	38.6	29.3	33.1	32.4
ヒューズ硬度 Hv	560	562	588	592	574	599	588	578	592	597	628	740	540	580	521
線膨張係数α(X10 <sup>-7</sup> /°C)	74.2	74.6	68.8	68.0	69.3	68.1	70.1	68.3	70.5	69.3	67.8	38.1	49.7	50.2	58.1

【0058】

表1～表3から明らかなように、実施例1～40のガラス基板では、破壊靱性

値  $K_c$  は 0.90 よりいずれも大きく、また  $SiO_2$  溶出量  $A$  は 11~322 と実用上問題のない範囲であった。さらに  $A/K_c$  は 8.7~301.2 の範囲と高品質を確保しながら生産性を向上させ得るものであった。そしてアルカリ溶出量は 317 ppb 以下と従来のガラス基板に比べ少なかった。比弾性率が 32.8 以上と従来のガラス基板に比べ大きい値となり、またビッカース硬度は 559~591 の範囲と適度な表面硬度を有していた。線熱膨張係数は  $64.7 \times 10^{-7} \sim 71.6 \times 10^{-7} / ^\circ C$  の範囲と HDD の部材に近い値であった。

## 【0059】

一方、表 3 によれば、比較例 1 のガラス基板では、 $(TiO_2 + ZrO_2 + Ln_xO_y)$  の含有量が 16.1% と多かったため、破壊靱性値が低くなるとともに  $SiO_2$  溶出量が多くなって、 $A/K_c$  が 2727.3 と加工性が低く生産性の悪いものであった。比較例 2 のガラス基板では、 $SiO_2$  の含有量が 43.6% と少なく、しかも  $(TiO_2 + ZrO_2 + Ln_xO_y)$  の含有量が 19.7% と多かったため、ガラスの構造が軟弱となり破壊靱性値  $K_c$ 、 $SiO_2$  溶出量  $A$ 、 $A/K_c$ 、線熱膨張係数において所望値が得られなかった。一方、 $SiO_2$  の含有量が 77.1% と多かった比較例 3 のガラス基板では、比弾性率が低下すると共に、 $SiO_2$  溶出量が少なくなって  $A/K_c$  が 2.7 と加工性の低いものであった。またアルカリ溶出量  $B$  が多かった。比較例 4 のガラス基板では、 $Al_2O_3$  及び  $R_2O$  ( $R: Li, Na, K$ ) の含有量が多く、また比較例 5 のガラス基板では、 $B_2O_3$  および骨格成分  $(SiO_2 + Al_2O_3 + B_2O_3)$  の含有量が多かったため、破壊靱性値  $K_c$ 、 $SiO_2$  溶出量  $A$ 、 $A/K_c$ 、線熱膨張係数において所望値が得られなかった。

## 【0060】

## 【発明の効果】

本発明に係るガラス組成物及びガラス基板は、強化処理を行うことなく高い剛性を有し、また適度な表面硬度を有し基板表面の傷を防止すると共に研磨などの表面加工が容易で、しかもアルカリ成分の溶出が少ない。また従来に比べ線熱膨張係数が高く HDD の部材のそれに近くなったので、記録装置への取付け時や情報記録時に不具合が生じることがない。また破壊靱性値が高いので情報記録用基



板の製造時などに基板が破損することがない。さらには、 $\text{SiO}_2$ 溶出量Aと破壊靱性値Kcとの比が特定範囲であるので、高品位なサブストレート面品質を確保でき、優れた生産性が得られる。

【0061】

本発明に係るガラス基板を情報記録用媒体に使用すると、表面処理が容易で、製造工程中において破損することがなく、耐久性に優れ、高い記録密度が得られる。

【0062】

また本発明に係るガラス基板を光通信用素子に使用すると、経時変化が少なく、温度・湿度の変化による波長シフトを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のガラス基板を用いた情報記録用媒体の一例を示す斜視図である。

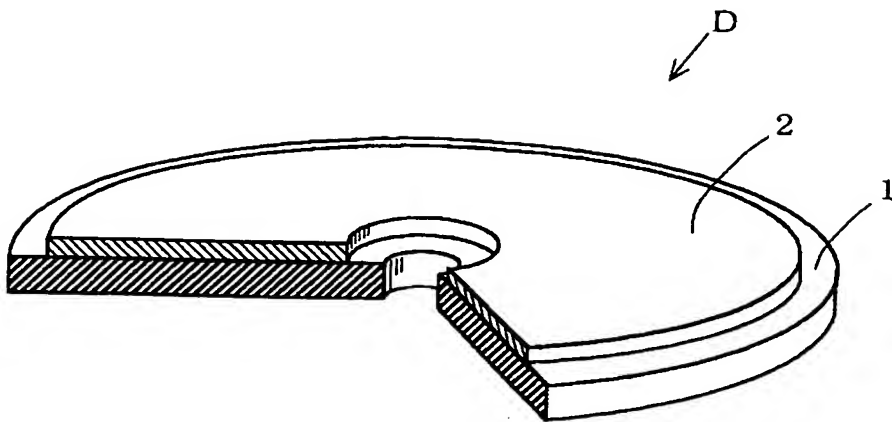
【図2】 ビッカース圧子で押圧したときにできるガラス基板表面の圧痕とクラックの模式図である。

【符号の説明】

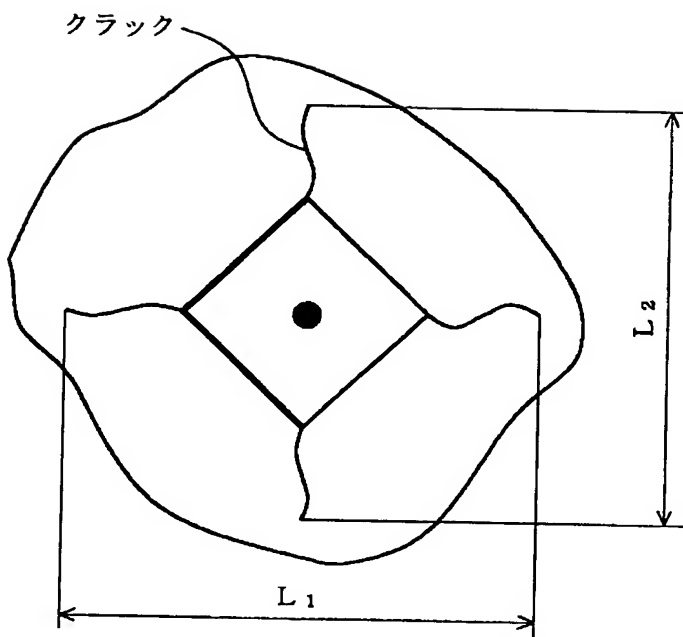
- 1 ガラス基板
- 2 磁性膜
- D 磁気ディスク

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



$$C = \{ (L_1 + L_2) / 2 \} / 2$$

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 強化処理を行うことなく高い機械的強度を有し、またアルカリ溶出量が少なく、そして線熱膨張係数がモータ部材のそれに近く、さらには高い破壊靱性を有すると共に所定の表面硬度を有し、加工性および生産性に優れたガラス基板及びこれに用いるガラス組成物を提供する

【解決手段】 重量%で、 $\text{SiO}_2$ : 45~75%、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 1~20%、 $\text{B}_2\text{O}_3$ : 0~8% (ただし、ゼロを含む)、 $\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{B}_2\text{O}_3$ : 60~90%、 $\text{R}_2\text{O}$  ( $\text{R} = \text{Li}, \text{Na}, \text{K}$ ) の総量: 0~20% (ただし、ゼロを含む)、 $\text{TiO}_2 + \text{ZrO}_2 + \text{Ln}_x\text{O}_y$ : 0~15% (ただしゼロを含む、また $\text{Ln}_x\text{O}_y$ はランタノイド金属酸化物及び $\text{Y}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ ,  $\text{Ta}_2\text{O}_5$ からなる群より選ばれた少なくとも1つの化合物を意味する) の各ガラス成分を有する構成とした。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006079]

1. 変更年月日 1994年 7月20日

[変更理由] 名称変更

住 所 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル  
氏 名 ミノルタ株式会社